NORMA REGULAMENTADORA Nº 10
SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

10.1- OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Orientações objetivas quanto às especificidades e genéricas quanto as finalidades e aplicabilidade, resumindo e condicionando as disposições regulamentais.

10.1.1 Esta Norma Regulamentadora – NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

10.1.2 Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.
Necessidade de obediência a normas técnicas o que a torna parte integrante da legislação, logo de aplicação obrigatória. Não trata de periculosidade nem estabelecem adicionais de pagamento para tanto existe legislação específica. A norma prescreve unicamente a prevenção de acidentes e não sua recuperação e ou compensação.
O conceito do trabalho em proximidade (*trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona de controlada, ainda que seja com parte de seu corpo ou com extensões condutoras representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule*) atinge os trabalhadores circunvizinhos sujeitos a influência das instalações ou execução de serviços elétricos que lhes são próximos.

[C1] Comentário: No **termo mínimo** denota-se a intenção de regulamentar o menor grau de exibilidade, passível de auditoria e punibilidade no universo de medidas de controle e sistemas preventivos possíveis de aplicação.

[C2] Comentário: O termo **"garantia"** estende o conceito a todos os trabalhadores envolvidos assegurando-lhes o direito a segurança e saúde quando houver intervenções, ações físicas do trabalhador com interferência direta ou indireta em serviços ou instalações elétricas.

[C3] Comentário: Fica claro o alcance do texto aos trabalhadores diretos, objetivamente envolvidos na ação, bem como aos trabalhadores indiretos, sujeitos a reação, irregularidades ou ausência de medidas de controle e sistema de prevenção, usuários de sistemas elétricos e outras pessoas não advertidas.

[C4] Comentário: Conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinadas de um sistema elétrico.

[C5] Comentário: Impõe a norma a todas as atividades desde a produção ou geração até o consumo final de energia elétrica. Projeto, construção, reformas, operação e manutenção incluindo o conceito de trabalho em proximidade.

10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE

Representam o coletivo das ações estratégicas de prevenção destinadas a eliminar ou reduzir, mantendo sob controle as incertezas e eventos indesejáveis com capacidade potencial para causar lesões ou danos a saúde dos trabalhadores e, dessa forma, transpor as dificuldades possíveis na obtenção de um resultado esperado, dentro de condições satisfatórias.

10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

A utilização de ferramentas de análise de risco passa a ser um procedimento obrigatório e devem existir evidências objetivas de sua elaboração. (Evidências objetivas = reuniões, envolvimento de pessoas relacionadas ao trabalho e o registro final do trabalho em uma planilha ou formulário equivalente).

Observe-se que a norma não estabelece qual ferramenta de análise deve ser usada mas, a utilizada, deve identificar os riscos potenciais de acidentes físicos e materiais, bem como identificar e corrigir problemas operacionais implementando uma maneira correta para execução de cada etapa do trabalho. Deve ser uma ferramenta de exame critico da atividade ou situação com fim de identificação e antecipação dos eventos indesejáveis e acidentes passíveis de ocorrência, possibilitando a adoção de medidas preventivas para os trabalhadores, terceiros e do meio ambiente.

[C6] Comentário: Ações que implicam interferência nas instalações elétricas representadas pelas tarefas de trabalho necessárias ao desenvolvimento dos serviços.

[C7] Comentário: Capacidade de uma grandeza com probabilidade de causar lesões ou danos a saúde e a segurança das pessoas.

[C8] Comentário: É um método sistemático de exame e avaliação de todas as etapas e elementos de um determinado trabalho para desenvolver e racionalizar toda seqüência de operações que o trabalhador executa.

10.2.2 As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

O termo grifado implica imposição. Gera o entendimento de que as iniciativas implementadas de preservação e segurança devem ser complementadas com as medidas de controle de risco elétrico adotas. Isso impõe forte característica gerencial ao processo.

10.2.3 As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

As especificações documentadas asseguram que os elementos de proteção não sejam substituídos por outros aleatoriamente, não compatíveis com os demais elementos das instalações.

[C9] Comentário: É a expressão mais simples e objetiva da instalação elétrica. Corresponde a representação gráfica dos componentes elétricos e as suas relações funcionais e contém os componentes principais dos circuitos.

10.2.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no subitem 10.2.3, no mínimo:

A documentação elétrica é, habitualmente, uma incógnita nos estabelecimentos, sendo suas especificações, características e limitações raramente conhecidos pelo trabalhador ou usuário. Doravante todas as informações devem ser organizadas sob a forma de um prontuário mantido pelo empregador ou por pessoa formalmente designada pela empresa e permanecendo a disposição de todos os envolvidos com instalações e serviços com eletricidade.

Se pretende a criação de uma memória dinâmica das instalações elétricas, dos procedimentos de trabalho, dos sistemas de medidas de proteção, das realizações

[C10] Comentário: Documentos técnicos que caracterizem a existência de documentação atualizada sobre as instalações, os serviços e os profissionais autorizados a intervir nessas instalações;

de treinamentos, capacitações, contratações, certificações, testes de rigidez dielétrica etc. Daí surge a oportunidade de gestão responsável e avaliações a qualquer tempo que, com a documentação atualizada, facilitará estudos e pesquisas aos trabalhadores e demais interessados com a promoção de auditorias fiscalizadoras e ações de segurança.

a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;

b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;

c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;

d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;

e) resultados dos testes de isolação elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;

f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas; e g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de "a" a "f".

10.2.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

a)descrição dos procedimentos para emergências;

b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

Sistema elétrico de potência → conjunto de instalações e equipamentos destinados a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até medição inclusive.

10.2.5.1 As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas "a", "c", "d" e "e", do item 10.2.4 e alíneas "a" e "b" do item 10.2.5.

10.2.6 O Prontuário de Instalações Elétricas deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

10.2.7 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

10.2.8 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

10.2.8.1 Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

A desenergização dos circuitos pressupõe manter os circuitos sem energia durante a execução dos serviços.

10.2.8.2 As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente,

a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.
Tensão de segurança é aquela denominada de extra-baixa tensão (menor que 50 V em CA) utilizada prioritariamente em ambientes externos, molhados, sujeitos a ficarem inundados .... Utilizadas nos pontos onde outras medidas de controle sejam insuficientes para garantir a segurança ou por restrições técnicas. A tensão de segurança é utilizada para garantir a segurança dos usuários de instalações e equipamentos elétricos instalados nos referidos ambientes.
As demais medidas de proteção referem-se as alternativas para impedir o contato com as partes vivas das instalações e equipamentos elétricos instalados nos referidos ambientes.

10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolação das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.

10.2.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.
O aterramento continua sendo a principal proteção coletiva contra contatos acidentais.
A empresa realizará inspeção periódica do sistema de aterramento buscando confirmar a sua eficácia por intermédio da verificação de sua integridade física (continuidade do sistema) e qualidade (resistências de aterramento); **(Laudo)**

10.2.9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.
Relação de epi's necessários ao perfeito desenvolvimento de cada tarefa devem constar na análise preliminar de riscos.
Todos os epi's utilizados devem conter CA (Certificado de Aprovação) emitido pelo Ministério do Trabalho.

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.
O indicador mais utilizado para o desempenho de vestimenta frente a temperatura do arco elétrico, expresso em calorias por centímetro quadrado é o ATPV (Arc thermal performance value). Quanto maior, maior é a energia que a vestimenta pode suportar.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.
Os metais são bons condutores de eletricidade e favorecem a diminuição da resistência de contato, podendo resultar em lesões mais criticas, agravando as queimaduras em caso de passagem de corrente elétrica, ou mesmo na ocorrência de arco elétrico.
No caso de proteção para corpo inteiro diz respeito a roupas com tecidos especiais, adequados que deve atender uma resistência de 40 cal/cm^2.

10.3 -SEGURANÇA EM PROJETOS

10.3.1 É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

10.3.2 O projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito.
A especificação de dispositivos de proteção não se restringe apenas aos aspectos técnicos. Deve-se mencionar que os dispositivos permitem o uso de cadeados, bloqueadores travas ou outros recursos para bloquear seu acionamento durante os serviços de intervenção.

10.3.3 O projeto de instalações elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.
Deve-se observar dificuldade de acesso e a necessidade de posturas adequadas para realizar os serviços; o tipo de ambiente quanto à presença de produtos tóxicos pessoas ou animais nas proximidades;
Em linhas gerais, pretende-se garantir que haja espaço suficiente para que as portas sejam abertas ou removidas com segurança, parafusos apertados, dispositivos substituídos sem a necessidade de o trabalhador ficar agachado ou imprensado sujeito ao risco de acidente.
Quando se fala em influências externas significa que cada elemento da instalação deve ser especificado de acordo com o local onde vai ser instalado. É o caso dos graus de proteção IP de equipamentos.

10.3.3.1 Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

10.3.4 O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

10.3.5 Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

10.3.6 Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário.
O aterramento deve ser visto como parte integrante do projeto elétrico, onde deverá ser especificado o método a ser utilizado.
Deve-se prever não somente o aterramento funcional, mas condições para instalação do aterramento temporário que prevê a interligação dos condutores das fases à terra, colocando todos os pontos no mesmo potencial (equalizado).

10.3.7 O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.
Manter os projetos atualizados é uma tarefa difícil e requerem, da empresa, rígido controle quanto as intervenções feitas no sistema elétrico e a existência de profissionais autorizados, ordens de serviços e procedimentos adequados.

10.3.8 O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

10.3.9 O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, as seguintes itens de segurança:
a) especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;
b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde – "D", desligado e Vermelho - "L", ligado);
c) descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
d) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
e) precauções aplicáveis em face das influências externas;
f) o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinado à segurança das pessoas;
g) descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.
O memorial descritivo é a formalização detalhada das prescrições a que os elementos da instalação projetada devem obedecer. É o registro com palavras de tudo que os desenhos, planilhas e quadros não foram suficientes para esclarecer.

10.3.10 Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia.
Abordando o tema ergonomia, a norma destaca que os locais de serviço não são simples depósitos de equipamentos, mas postos de trabalho onde são realizados os serviços de manutenção.
Cabe ressaltar que a responsabilidade técnica implica o cumprimento das prescrições relativas as normas técnicas e dos materiais e equipamentos especificados.

10.4 -SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.1 As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.
Necessidade de supervisão profissional das instalações em todas as etapas do processo de instalação elétrica.

10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.
Os riscos adicionais surgem de acordo com as características das atividades ou dos ambientes onde elas se desenvolvem.
Cabe observar que a norma não estabelece qual metodologia deve ser utilizada.

10.4.3 Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

10.4.3.1 Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.
Cada equipamento ou ferramenta está associado a uma classe de tensão, ou seja, o isolamento elétrico é válido para determinados limites de tensão.
Já na aquisição das ferramentas deve ser observado até porque a empresa pode ter diferentes níveis de tensão.
Devem-se observar os níveis de tensão quando se utiliza equipamentos de medição e testes (voltímetros, amperímetros.
Quando falamos de ferramentas de uso geral, também deve-se observar sua classe de isolamento. Qualquer alteração visível nesse isolamento deve ser considerada como não conformidade suficiente para descartar a ferramenta.
Devemos observar que ferramentas para uso no interior de painéis devem ser especiais para garantir que suas partes metálicas não causem contatos acidentais entre as partes energizadas.
Os equipamentos e ferramentas elétricas manuais, tais como furadeiras e lixadeiras, por serem utilizadas nos mais variados fins devem possuir dupla isolação a fim de que defeitos internos exponham sua área externa a uma diferença de potencial.

10.4.4 As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.
Sistemas de proteção são aqueles cujos componentes sinalizam ou interrompem o circuito elétrico quando detectam valores de corrente ou de tensão fora da faixa

para a qual estão regulados.

10.4.4.1 Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.
A recomendação quanto a exclusividade, parte da constatação de seu mau uso visto que se transformam em armários, depósitos de sucata ou guarda comida, vestiários ...

10.4.5 Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

10.4.6 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

10.5 -SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

10.5.1 Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecidas a seqüência abaixo:
a) seccionamento;
É a interrupção por abertura do circuito elétrico através de dispositivos específicos. A abertura deve ser visível para quem realiza a manobra, seja pela distância de abertura dos contatos (chaves seccionadoras) ou pela indicação clara da posição desligada. A norma estabelece o uso de cores indicando a posição dos dispositivos de manobra – D (desligado) Verde – L (ligado) Vermelho.
b) impedimento de reenergização;
Também conhecido por bloqueio é a condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços. São chaves, cadeados e bloqueadores, utilizados de forma a impedir o fechamento do circuito num momento em que as atividades ainda não tenham sido completadas.
c) constatação da ausência de tensão;
Existe a necessidade de utilizar equipamentos específicos e adequados ao tipo de instalação ou circuito. É o caso de detectores de tensão por aproximação ou contato que devem obedecer ao nível de tensão dos circuitos e precisam ser testados antes de sua utilização.
d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I);
Visa adequar as regras de segurança onde existam circuitos energizados nas proximidades dos circuitos sob manutenção. Assim, é necessária a interposição de obstáculos isolantes que não permitam contatos acidentais.
Cobertores, mantas isolantes, lençóis isolantes colocados sobre os condutores energizados ou com anteparos isolantes colocados verticalmente.
f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
Instalação de etiquetas que, alem de sinalizarem o bloqueio indicam que está trabalhando no circuito. (Placas e adesivos). O conjunto bloqueio e sinalização *lock out & tag out* que significa bloquear e etiquetar.

Não existe nada mais seguro, quando se fala em eletricidade, do que garantir a desenergização do circuito sob manutenção.

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:
a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;
d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

10.5.3 As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

10.5.4 Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.

10.6 -SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

10.6.1 As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 10.8 desta Norma.

10.6.1.1 Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.6.1.2 As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.
Somente profissionais qualificados podem determinar se as instalações estão adequadas. Cabe a empresa estabelecer os limites de atuação dos profissionais quanto a autorização de intervenção em circuitos de seccionamento.

[C11] Comentário: O que é perfeito estado de conservação. Esse conceito é relativo.

10.6.2 Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada devem ser realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I.

[C12] Comentário: Refere-se a região no entorno de um ponto energizado com raio estabelecido de acordo com a tensão de alimentação do circuito.
Zona de Risco tem raio menor e só pode ser acessado se forem utilizadas técnicas, ferramentas e proteção para trabalhos em linha viva.

10.6.3 Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.

10.6.4 Sempre que inovacões tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho.

10.6.5 O responsável pela execução do serviço deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.

10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)

10.7.1 Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, conforme Anexo I, devem atender ao disposto no item 10.8 desta NR.
A exigência de qualificação profissional e de treinamento específico em segurança está reforçada quando se fala em trabalhos em alta tensão. A norma considera uma infração de grau máximo a não observância dessas exigências.

10.7.2 Os trabalhadores de que trata o item 10.7.1 devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.

10.7.3 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência – SEP, não podem ser realizados individualmente.
Isso porque essa condição prevê uma alternativa mais rápida de socorro na ocorrência de um acidente ou mesmo uma melhor avaliação prévea das atividades e dos seus riscos.
A NBR 14039 ao tratar de manobras em subestações primárias prevê a necessidade de pelo menos duas pessoas durante a realização da atividade.

10.7.4 Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, somente pode ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.
Fica evidente a necessidade de permissão de trabalho (PT) para a realização de quaisquer serviços em AT. A PT tem como característica principal analisar e relembrar controles de segurança para atividades não rotineiras e que apresentam agentes de fatalidade.
A PT deve ser organizada com a participação da empresa contratada e a responsabilidade deve ser solidária.

10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

10.7.6 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT somente podem ser realizados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado.
A PT deve, no mínimo, ser emitida em duas vias de papel timbrado, numerada, com assinatura do contratante e do responsável pela execução do serviço.

10.7.7 A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo I desta NR, somente pode ser realizada mediante a desativação, também conhecida como bloqueio, dos con-

juntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento.

10.7.7.1 Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.
O bloqueio dos religadores durante trabalhos em instalações energizadas em AT é para impedir que, em caso de contato acidental dos trabalhadores com a rede energizada, o circuito que tenha sido automaticamente desligado, não seja religado por esses dispositivos antes que os trabalhadores tenham sido retirados da zona de risco;

10.7.8 Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periódicos, obedecendo-se as especificações do fabricante, os procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente.
Os testes referem-se à verificação periódica das características isolantes dos materiais de que são constituídos os equipamentos e ferramentas. Alguns ensaios são caros se comparados com o custo unitário dos equipamentos, donde, a empresa, pode providenciar um sistema organizado de substituições.
De qualquer forma, qualquer alteração visível sinalizando um possível desgaste, trincas, furos, penetração de umidade, entre outros, deve ser motivo para retirar o dispositivo de uso.

10.7.9 Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.

10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES.

10.8.1 É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.
Curso específico em sistema oficial de ensino pode, segundo a LDB, ocorrer em 3 níveis: Cursos de formação inicial (eletricistas), de nível médio (eletrotécnicos ou eletromecânicos) e superior (engenheiros eletricistas). Os treinamentos na empresa, previstos no corpo da norma, não bastam para qualificar o trabalhador é necessário a apresentação de um diploma ou certificado de qualificação profissional; A qualificação deve ocorrer através de cursos regulares com currículo aprovado mediante comprovação de aproveitamento em exame de avaliação.

10.8.2 É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.
Para o profissional qualificado ser considerado habilitado ele deve cumprir com todas as formalidades de registro nos respectivo conselho regional de fiscalização do exercício profissional; São os conselhos que estabelecem as atribuições e responsabilidades de cada qualificação em função dos cursos, carga horária e matérias ministradas.
Para os habilitados há competências exclusivas como a assinatura de documentos técnicos previstos na norma, projetos e procedimentos.

10.8.3 É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:
a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;
b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.
Também é considerado capacitado aqueles que, embora não tenham freqüentado cursos regulares ou reconhecidos pelo sistema oficial de ensino, torna-se apto ao exercício de atividades específicas mediante aquisição de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e experiências práticas, realizadas sob orientação e responsabilidade de um profissional habilitado e autorizado.
É o profissional habilitado quem estabelece os limites das atividades em que sua capacitação pode ser exercida.
O trabalhador capacitado somente pode exercer suas atividades sob a responsabilidade de um profissional habilitado.

10.8.3.1 A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.
A exigência de qualificação de pessoas para trabalhar em serviços de eletricidade encontra-se amparada na CLT em seu artigo 180. Além dos trabalhadores qualificados a norma prevê a atuação de trabalhadores capacitados que, embora não possuam uma qualificação formal, podem atuar em situações específicas para as quais tenham sido formalmente treinados e sob a responsabilidade de um profissional habilitado. Porém, essa capacitação só é válida para a empresa que o capacitou. Para que o profissional capacitado possa ser aproveitado na mesma função em outra empresa, este deverá ter seus conhecimentos e experiências reavaliadas e ratificadas

por um profissional habilitado e autorizado da nova empresa.

10.8.4 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.
Os profissionais autorizados são aqueles formalmente autorizados pela empresa através de um processo administrativo, para operar suas instalações elétricas. Este processo abrange todo conjunto de trabalhadores capacitados, qualificados e habilitados envolvidos nesta atividade.

10.8.5 A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item 10.8.4.
A autorização não é um ato genérico que permite a todos os autorizados ampla intervenção nos sistemas elétricos. O processo de autorização deve ser segmentado em níveis de conhecimento e funções das profissões envolvidas, de modo que a empresa possa identificar, documentar e registrar as atribuições de cada trabalhador.

10.8.6 Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa.
O sistema de gerenciamento utilizado para controlar as atribuições de cada empregado deve dispor de informações especificas quanto a abrangência de cada autorização e estas informações devem fazer parte do prontuário elétrico.

10.8.7 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos à exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico.
O sistema de autorização passa obrigatoriamente pela avaliação de saúde física e mental dos trabalhadores e deve ser realizado por médico do trabalho, observando-se mutuamente, tanto a natureza dos trabalhos quanto o desempenho destas tarefas sob condições ambientais específicas (trabalhos em altura, ruído, calor, radiação, espaços confinados etc) Tais condições de trabalho devem ser claramente descritas pelos profissionais habilitados de modo a nortearem adequadamente os exames psicobiofísicos.
Para o caso dos trabalhadores que atuam muitos anos em instalações elétricas e não têm um curso específico que os torne qualificados, uma solução é o estabelecimento de um processo de certificação profissional. Esse processo deve contemplar um conjunto de critérios que incluam avaliação teórica e prática para verificar se existe competência para o desempenho das funções previstas.

10.8.8 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.
Aqui se destaca a importância, no processo de autorização, o conhecimento pelo trabalhador quanto aos riscos e medidas preventivas de acidentes em instalações elétricas.
Todos os trabalhadores, qualificados ou capacitados, devem realizar um curso básico de segurança em instalações e serviços em eletricidade e os riscos inerentes

a eletricidade, noções de prevenção e combate a incêndio e primeiros socorros.
Os que atuam no SEP devem após o curso básico fazer o complementar.
Esses cursos não fornecem subsídios técnicos de instalações, nem de servir de elemento de capacitação para trabalhos com eletricidade.
As empresas prestadoras de serviços, que deslocam empregados entre clientes distintos, devem necessariamente ambientá-los nessas instalações em suas normas, culturas e procedimentos.

10.8.8.1 A empresa concederá autorização na forma desta NR aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatórios dos cursos constantes do ANEXO II desta NR.
Observe que o critério de aproveitamento satisfatório nos cursos é uma prerrogativa da empresa, bem como a responsabilidade por autorizar e por suas respectivas conseqüências.

10.8.8.2 Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:
a) troca de função ou mudança de empresa;
Neste caso está pressuposto a mudança de atribuições ou de ambiente e condições de trabalho que implicam em alterações de riscos do trabalho e consequentemente em treinamento de adequação;
b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a **três** meses;
É entendido como tempo suficiente para que o trabalhador seja reciclado de forma a fazer aflorar os conhecimentos e práticas preventivas de suas atividades laborais.
c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.
O objetivo deste item é manter atualizados todos os trabalhadores acerca das modificações, conhecimentos e competências no novo cenário de trabalho.

Aqui é estabelecido a periodicidade máxima para que as empresas promovam a reciclagem de seus empregados, no entanto não define conteúdo, carga horária e recursos a serem utilizados. As reciclagens devem, porém, obedecer a mesma temática com objetivo de atualizar, aprofundar e nivelar conhecimentos de modo a maximizar os efeitos da prevenção.
O processo de reciclagem pode ocorrer em qualquer tempo inferior a 2 anos, desde que ocorra os casos citados.

10.8.8.3 A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas "a", "b" e "c" do item 10.8.8.2 devem atender as necessidades da situação que o motivou.
A empresa tem autonomia em definir a programação de seus cursos de reciclagem, o que fortalece o modelo de gerenciamento e responsabilidade, permitindo que esta adapte os respectivos conteúdos e carga horária as suas reais necessidades.

10.8.8.4 Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de

[C13] Comentário: Reformas, instalações de novos equipamentos ou máquinas bem como de métodos ou processos que impliquem em mudanças ou alterações do trabalho.

[C14] Comentário: Possível ocorrência de atmosfera explosiva.

treinamento especifico de acordo com risco envolvido.
Nestas áreas existe restrição severa quanto a realização de trabalhos envolvendo eletricidade e impedimento para que se realize qualquer intervenção em instalações com a rede energizada. Todos os materiais utilizados nos trabalhos realizados devem ser especiais e as técnicas utilizadas condizentes com o ambiente.

10.8.9 Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.
Todos os trabalhadores que desenvolvam suas atividades perto da zona controlada devem ser treinados tanto em ferramentas de análise de risco como em procedimentos e recomendações de modo a se reduzir a possibilidade de acidentes. Essas atividades pressupõem que o trabalhador em hipótese alguma invada a zona controlada, seja com partes do corpo ou com ferramentas condutoras.
Nas zonas controladas ou de risco só é permitido adentrar trabalhadores autorizados e com procedimentos adequados a seqüência de suas atividades.

[C15] Comentário: Atividades diversas tipo soldadores, pintores, mecânicos, pedreiros ajudantes ....

10.9 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO

10.9.1 As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 – Proteção Contra Incêndios.

10.9.2 Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

10.9.3 Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica.

10.9.4 Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação.

10.9.5 Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas somente poderão ser realizados mediante permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme estabelece o item 10.5 ou supressão do agente de risco que determina a classificação da área.

10.10 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.10.1 Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:
a) identificação de circuitos elétricos;
Além de estabelecidos no projeto de diagramam unifilar deve estar registrado nos quadros e painéis de distribuição por meio de placas indicativas, etiquetas ou adesivos não facilmente removíveis. Para os quadros de baixa tensão, cujo acesso é menos restritivo, é fundamental que existam informações sobre os riscos de eletricidade, potência máxima a ser instalada em cada circuito e espaço destinado a futuras instalações.
A identificação dos condutores por cores deve ser norteada pelas normas técnicas, que exige a cobertura dos condutores de acordo com a função desempenhada
b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
c) restrições e impedimentos de acesso;
O impedimento de acesso, especialmente nas subestações ou outras áreas que possuam circuitos acessíveis de alta tensão, deve ser indicado por placas acompanhados de simbolos correspondentes.
d) delimitações de áreas;
e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
f) sinalização de impedimento de energização;
A sinalização de impedimento é feita visualmente com placas indicativas da condição de bloqueio com informações básicas como o nome do responsável pelo serviço, forma de localizá-lo, data e previsão de tempo de interupção ...
g) identificação de equipamento ou circuito impedido.

10.11 - PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

10.11.1 Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.
A permissão de trabalho deve ser emitida por pessoa autorizada antes do inicio dos trabalhos em equipamentos energizados. A permissão deve assegurar que todas as medidas de segurança foram tomadas e que todos os setores envolvidos direta ou indiretamente, foram comunicados.
Deve se observar que a pessoa responsável por estabelecer os requisitos mínimos de segurança deve ser qualificada e habilitada.
Quando houver mais de um grupo executando os trabalhos, a permissão deverá ser entregue a cada pessoa responsável e os requisitos mínimos de segurança devem ser acordados entre as partes envolvidas.
No caso de empresa terceirizadas, a autorização emitida pela empresa contratada dever ser aprovada pela contratante.
Toda permissão de trabalho deve ser encerrada ou cancelada nas seguintes situações:
→ Quando o trabalho for finalizado;
→ Quando ocorrer substituição da pessoa responsável pelos serviços;
→ Nas situações em que o supervisor entenda que existe condição de risco grave ou eminente e coloque em risco os trabalhadores envolvidos na operação;

10.11.2 Os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço especificas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

10.11.3 Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

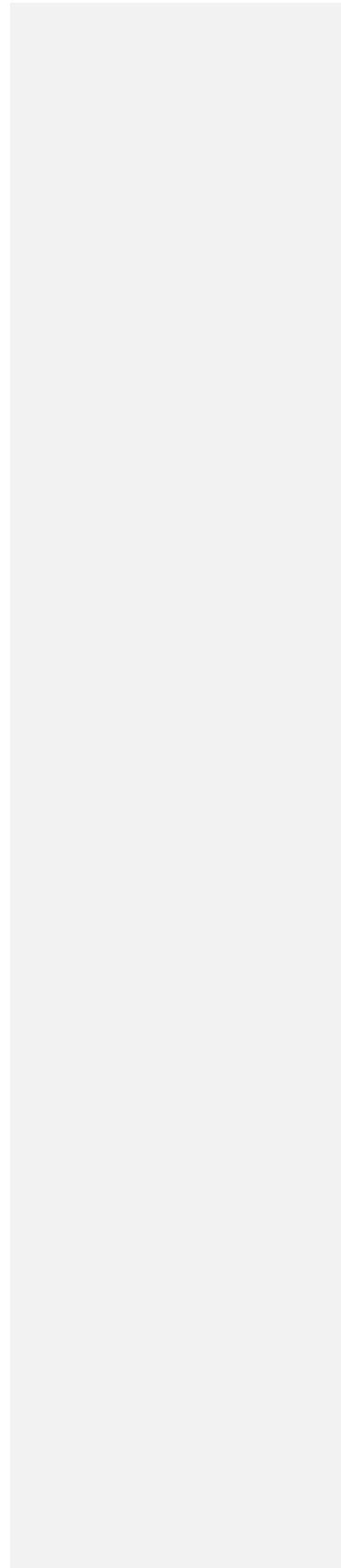
10.11.4 Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, quando houver.

10.11.5 A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR.

10.11.6 Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicados e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos.

10.11.7 Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.
Os requisitos mínimos de segurança devem ser acordados entre as partes envol-

vidas.

10.11.8 A alternância de atividades deve considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

10.12 - SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

10.12.1 As ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade devem constar do plano de emergência da empresa.
Os trabalhadores devem estar aptos a agir em casos de emergência.

10.12.2 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiorespiratória.

10.12.3 A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.

10.12.4 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.
A exigência quanto ao treinamento dos trabalhadores está contemplada no curso básico que inclui, em seu conteúdo, as noções de primeiros socorros e de prevenção e combate a incêndios.

10.13 - RESPONSABILIDADES

10.13.1 As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.
A contratação de serviços de terceiros não desobriga a empresa contratante de informar sobre os riscos e adotar medidas de controle.

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

10.13.3 Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

10.13.4 Cabe aos trabalhadores:
a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;
Aos trabalhadores, cabem também responsabilidades sobre sua própria segurança e a de terceiros, devendo obrigações de obediência as normas e procedimentos e comunicação de irregularidades ou situações de risco.
b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde;
c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

10.14 - DISPOSIÇÕES FINAIS

10.14.1 Os trabalhadores devem interromper suas tarefas exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.
O direito de recusa assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho quando considerar que ele envolva grave e eminente risco a sua segurança e saúde ou de outras pessoas. É um preceito que consta na legislação trabalhista.

10.14.2 As empresas devem promover ações de controle de riscos originados por outrem em suas instalações elétricas e oferecer, de imediato, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes.

10.14.3 Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes nesta NR, o MTE adotará as providências estabelecidas na NR 3.
As penalidades de que trata a norma são aquelas que podem demandar da autoridade fiscal o embargo ou interdição das instalações em caso do não atendimento aos requisitos estabelecidos na norma.

10.14.4 A documentação prevista nesta NR deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.
A documentação exigida pela norma deve estar a disposição dos trabalhadores e da fiscalização. Logo devem existir cópias tanto de armazenamento quanto para uso nas atividades diárias que impliquem intervenções elétricas.

10.14.5 A documentação prevista nesta NR deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes.

10.14.6 Esta NR não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extra-baixa tensão.

GLOSSÁRIO

Alta Tensão (AT): tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
Área Classificada: local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.
Aterramento Elétrico Temporário: ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.
Atmosfera Explosiva: mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.
Baixa Tensão (BT): tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts

em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
Barreira: dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.
Direito de Recusa: instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.
Equipamento de Proteção Coletiva (EPC): dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.
Equipamento Segregado: equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.
Extra-Baixa Tensão (EBT): tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
Influências Externas: variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.
Instalação Elétrica: conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.
Instalação Liberada para Serviços (BT/AT): aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.
Impedimento de Reenergização: condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.
Invólucro: envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.
Isolamento Elétrico: processo destinado a impedir a passagem de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.
Obstáculo: elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.
Perigo: situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.
Pessoa Advertida: pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.
Procedimento: seqüência de operações a serem desenvolvidas para realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua realização.
Prontuário: sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.
Risco: capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.
Riscos Adicionais: todos os demais grupos ou fatores de risco, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de Trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.
Sinalização: procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.
Sistema Elétrico: circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.
Sistema Elétrico de Potência (SEP): conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusi-

ve.

Tensão de Segurança: extra baixa tensão originada em uma fonte de segurança.

Trabalho em Proximidade: trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.

Travamento: ação destinada a manter, por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.

Zona de Risco: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

Zona Controlada: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

ANEXO II

ZONA DE RISCO E ZONA CONTROLADA

Tabela de raios de delimitação de zonas de risco, controlada e livre.

Faixa de tensão Nominal da instalação elétrica em kV	*Rr -Raio de delimitação entre zona de risco e controlada em metros*	*Rc -Raio de delimitação entre zona controlada e livre em metros*
<1	*0,20*	*0,70*
‡1 e <3	*0,22*	*1,22*
‡3 e <6	*0,25*	*1,25*
‡6 e <10	*0,35*	*1,35*
‡10 e <15	*0,38*	*1,38*
‡15 e <20	*0,40*	*1,40*
‡20 e <30	*0,56*	*1,56*
‡30 e <36	*0,58*	*1,58*
‡36 e <45	*0,63*	*1,63*
‡45 e <60	*0,83*	*1,83*
‡60 e <70	*0,90*	*1,90*
‡70 e <110	*1,00*	*2,00*
‡110 e <132	*1,10*	*3,10*
‡132 e <150	*1,20*	*3,20*
‡150 e <220	*1,60*	*3,60*
‡220 e <275	*1,80*	*3,80*
‡275 e <380	*2,50*	*4,50*
‡380 e <480	*3,20*	*5,20*
‡480 e <700	*5,20*	*7,20*

Figura 1 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre

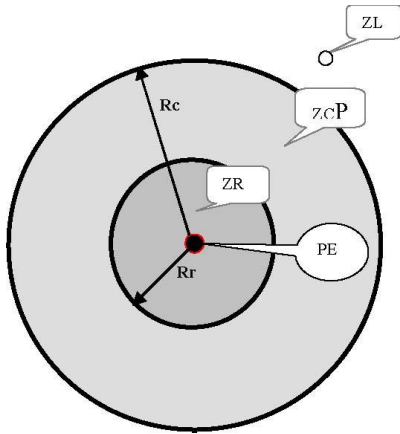
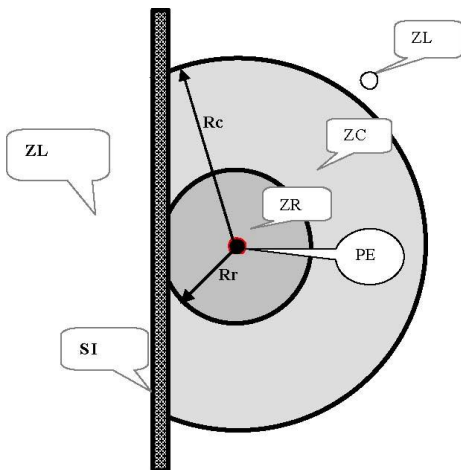



Figura 2 - Distâncias no ar que delimitam radialmente as zonas de risco, controlada e livre, com interposição de superfície de separação física adequada.

ZL = Zona livre
ZC = Zona controlada, restrita a trabalhadores autorizados.
ZR = Zona de risco, restrita a trabalhadores autorizados e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho.
PE = Ponto da instalação energizado.
SI = Superfície isolante construída com material resistente e dotada de todos dispositivos de segurança.

ANEXO III
TREINAMENTO

1. **CURSO BÁSICO – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE**

I - Para os trabalhadores autorizados: carga horária mínima – 40h:

Programação Mínima:
introdução à segurança com eletricidade.
riscos em instalações e serviços com eletricidade: a) o choque elétrico, mecanismos e efeitos; b) arcos elétricos; queimaduras e quedas; c) campos eletromagnéticos.
Técnicas de Análise de Risco.
Medidas de Controle do Risco Elétrico: a) desenergização. b) aterramento funcional (TN / TT / IT); de proteção; temporário; c) equipotencialização; d) seccionamento automático da alimentação; e) dispositivos a corrente de fuga; f) extra baixa tensão; g) barreiras e invólucros; h) bloqueios e impedimentos; i) obstáculos e anteparos; j) isolamento das partes vivas; k) isolação dupla ou reforçada; l) colocação fora de alcance; m) separação elétrica.
Normas Técnicas Brasileiras – NBR da ABNT: NBR-5410, NBR 14039 e outras;

6) Regulamentações do MTE: a) NRs; b) NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade); c) qualificação; habilitação; capacitação e autorização.

Equipamentos de proteção coletiva.
Equipamentos de proteção individual.
Rotinas de trabalho – Procedimentos. a) instalações desenergizadas; b) liberação para serviços; c) sinalização; d) inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento;
Documentação de instalações elétricas.
Riscos adicionais: a) altura; b) ambientes confinados; c) áreas classificadas; d) umidade; e) condições atmosféricas.
Proteção e combate a incêndios: a) noções básicas; b) medidas preventivas; c) métodos de extinção; d) prática;
Acidentes de origem elétrica: a) causas diretas e indiretas; b) discussão de casos;
Primeiros socorros: a) noções sobre lesões; b) priorização do atendimento; c) aplicação de respiração artificial; d) massagem cardíaca; e) técnicas para remoção e transporte de acidentados; f) práticas.
Responsabilidades.

2. CURSO COMPLEMENTAR – SEGURANÇA NO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) E EM SUAS PROXIMIDADES.

É pré-requisito para freqüentar este curso complementar, ter participado, com aproveitamento satisfatório, do curso básico definido anteriormente.

Carga horária mínima – 40h (*) Estes tópicos deverão ser desenvolvidos e dirigidos especificamente para as condições de trabalho características de cada ramo, padrão de operação, de nível de tensão e de outras peculiaridades específicas ao tipo ou condição es-

pecial de atividade, sendo obedecida a hierarquia no aperfeiçoamento técnico do trabalhador.

I - Programação Mínima:

1 Organização do Sistema Elétrico de Potencia – SEP.
2 Organização do trabalho:a) programação e planejamento dos serviços;b) trabalho em equipe;c) prontuário e cadastro das instalações;d) métodos de trabalho; ee) comunicação.

1 Aspectos comportamentais.
2 Condições impeditivas para serviços.
3 Riscos típicos no SEP e sua prevenção (*): a) proximidade e contatos com partes energizadas; b) indução; c) descargas atmosféricas; d) estática; e) campos elétricos e magnéticos; f) comunicação e identificação; e g) trabalhos em altura, máquinas e equipamentos especiais.
4 Técnicas de análise de Risco no S E P (*)
5 Procedimentos de trabalho – análise e discussão. (*)
6 Técnicas de trabalho sob tensão: (*) a) em linha viva; b) ao potencial; c) em áreas internas; d) trabalho a distância; e) trabalhos noturnos; e f) ambientes subterrâneos.
7 Equipamentos e ferramentas de trabalho (escolha, uso, conservação, verificação, ensaios) (*).
8 Sistemas de proteção coletiva (*).
9 Equipamentos de proteção individual (*).
10 Posturas e vestuários de trabalho (*).
11 Segurança com veículos e transporte de pessoas, materiais e equipamentos(*).
12 Sinalização e isolamento de áreas de trabalho(*).
13 Liberação de instalação para serviço e para operação e uso (*).
14 Treinamento em técnicas de remoção, atendimento, transporte de acidentados (*).
15 Acidentes típicos (*) – Análise, discussão, medidas de proteção.
16 Responsabilidades (*).